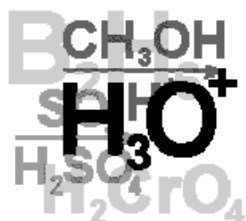


**POUŽÍVÁNÍ CHEMICKÝCH LÁTEK  
PŘI POVRCHOVÝCH ÚPRAVÁCH  
MATERIÁLŮ  
(BEZPEČNÉ POUŽÍVÁNÍ NEBEZPEČNÝCH  
CHEMICKÝCH LÁTEK A SMĚSÍ)**

**Obsah**

strana

<b>Úvod</b>	<b>3</b>
<b>1 Povrchové úpravy materiálů</b>	<b>3</b>
1.1 Základní pojmy	3
<b>2 Nebezpečné chemické látky a směsi</b>	<b>4</b>
2.1 Nakládání	4
<b>3 Chemické a elektrochemické úpravy povrchů</b>	<b>5</b>
3.1 Odmašťování	5
3.2 Moření	7
3.3 Odrezování	7
3.4 Chemické a elektrochemické leštění	8
3.5 Elektrochemické pokovování	8
3.6 Chemické pokovování	9
3.7 Žárové pokovování	10
3.8 Konverzní povlakování	10
3.9 Úpravy organickými nátěrovými hmotami	10
<b>4 Nebezpečí plynoucích z používání technologií</b>	<b>11</b>
<b>5 Všeobecná ochranná opatření při užívání technologií</b>	<b>13</b>
<b>6 Základní požadavky na zajištění bezpečnosti technologií</b>	<b>14</b>
<b>7 Přehled základních souvisejících právních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci</b>	<b>14</b>



# Úvod

V současné době je kladen značný důraz na povrchovou úpravu materiálů (surovin, polotovarů i výrobků), ať už z hlediska technologického (ochrana proti působení vnějších vlivů) nebo estetického (zlepšení vzhledu).

Při povrchových úpravách materiálů jsou používány různé nebezpečné chemické látky a směsi, přičemž práce s nimi představuje specifický zdroj ohrožení zdraví, případně i života. Je v zájmu každého, kdo s těmito látkami pracuje, ochránit se před škodlivými účinky všech používaných látek.

Základní povinností zaměstnavatelů je tedy vytvořit podmínky pro to, aby jejich zaměstnanci nebyli prací s chemickými látkami a směsi ohrožováni.

Povrchové úpravy materiálů jsou považovány za rizikové i proto, že v průběhu technologických procesů dochází vlivem úniků různých druhů chemických látek a směsí z technologických zařízení nejen k zatěžování pracovního prostředí, ale následně i k ohrožování životního prostředí.

## 1 Povrchové úpravy materiálů

Povrchy většiny materiálů, polotovarů a výrobků je třeba chránit zejména proti korozi a opotřebením. Existuje několik základních způsobů ochrany před těmito vlivy, povrchové úpravy – od prvotních v hutnictví až po finální nátěrovými hmotami – patří mezi nejužívanější.

Úkolem všech úprav povrchů je doplňovat vhodnými opatřeními odolnost vlastních materiálů či výrobků tak, aby byly po ukončení výroby a následném skladování a přepravě při převzetí zákazníkem po stránce funkční i vzhledové v perfektním stavu vzhledem k dalšímu účelu jejich použití.

### 1.1 Základní pojmy

Povrchové úpravy materiálů jsou technologie sloužící k ochraně materiálů, polotovarů a výrobků proti působení vnějších vlivů (koroze, opotřebením a další vlivy) a současně ke zvýšení jejich estetického vzhledu.

Povrchové úpravy jsou jedním ze základních způsobů protikorozní ochrany materiálů a ochrana proti korozi patří k jednomu z nejdůležitějších úkolů oboru povrchových úprav materiálů.

Povrchové úpravy jsou řazeny mezi strojírenské technologie, přestože charakter technologie vytváření některých povrchových úprav je převážně chemický. Povrchově se upravují nejen kovy, ale i některé další materiály, zejména dřevo, plasty, beton, kůže a další.

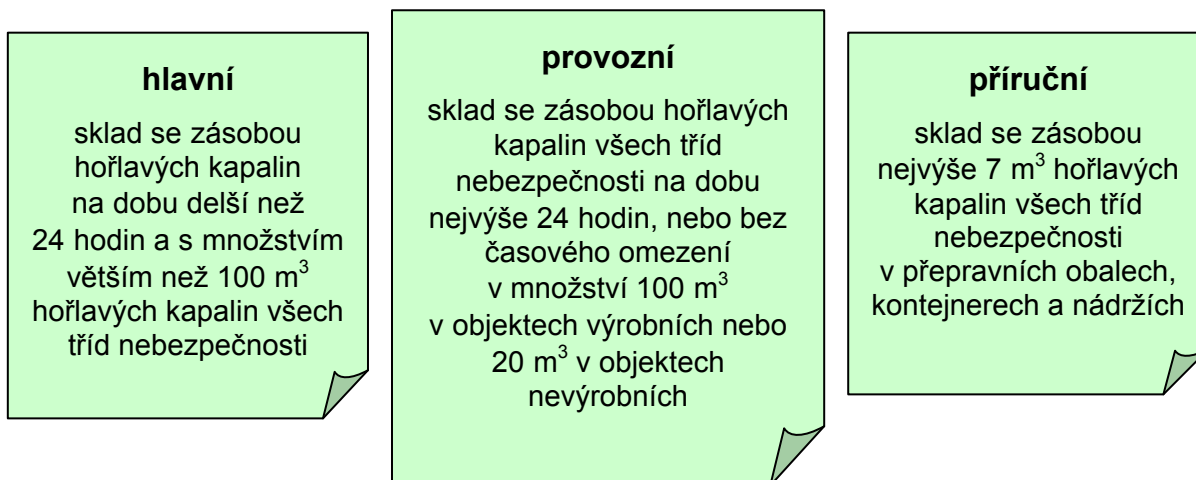
Při povrchových úpravách různých materiálů se používají různé chemické látky a směsi s nebezpečnými vlastnostmi nebo mohou takové látky během výrobních operací vznikat.

Nejčastěji se jedná o látky různého stupně hořlavosti (zřídka i výbušné), toxické či alespoň zdraví škodlivé, žíravé nebo dráždivé či senzibilizující, případně nebezpečné

pro životní prostředí. Dosud je možno se setkat také s látkami s karcinogenními účinky.

Hořlavé kapaliny jsou kapaliny, suspenze nebo emulze s požárně technickými charakteristikami odpovídajícími ČSN 65 0201.

Sklad hořlavých kapalin je stavební objekt, určený pro přijímání, uskladnění a vydávání hořlavých kapalin:



## 2 Nebezpečné chemické látky a směsi

### 2.1 Nakládání

V současné době je základní právní normou zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí předpisy.

Předmětem zákona je **stanovení práv a povinností podnikajících právnických i fyzických osob** při zjišťování vlastností chemických látek a chemických směsí a při jejich klasifikaci podle těchto vlastností, při jejich registraci, evidenci, oznamování, při jejich uvádění na trh a do oběhu a při nakládání s nimi a **vymezení působnosti správních úřadů** při zajištění ochrany zdraví člověka a životního prostředí před škodlivými účinky těchto látek a směsí a **stanovení působnosti státních organizací pověřených kontrolou nebo dozorem** nad dodržováním tohoto zákona.

Tento zákon se nevztahuje na některé skupiny látek a přípravků, i když mají nebezpečné vlastnosti, např. na potraviny, léčiva, kosmetické prostředky, krmiva, atd., pokud nakládání s nimi je upraveno zvláštními právními předpisy, a na některé zvláštní režimy nakládání s nimi (přeprava v silniční, železniční a další dopravě).

**Nebezpečné látky a směsi** jsou takové látky a směsi, které vykazují jednu nebo více nebezpečných vlastností, a pro tyto své vlastnosti jsou klasifikovány za podmínek stanovených zákonem č. 350/2011 Sb. jako výbušné, oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé, hořlavé, vysoce toxické, toxické, zdraví škodlivé, žíravé, dráždivé,

senzibilizující, karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci, nebezpečné pro životní prostředí.

### 3 Chemické a elektrochemické úpravy povrchů

Chemické i elektrochemické úpravy povrchu materiálů probíhají mnoha různými technologickými postupy. Podle charakteru a způsobu vytváření povrchových úprav je lze rozdělit na:

#### Předběžné úpravy povrchu

Povrch kovů určený k dalším úpravám musí být čistý, zbavený okují, rzi apod. Dobrá příprava povrchů kovů je samozřejmým předpokladem všech dalších operací povrchové úpravy.

Kromě mechanických způsobů povrchové úpravy (broušení, leštění, kartáčování, otryskávání, omílání, oklepávání, opalování plamenem, čištění kapalinou o vysokém tlaku) jsou používány:

- ✓ **odmašťování**
- ✓ **moření**
- ✓ **odrezování**
- ✓ **chemické a elektrochemické leštění**

#### Vytváření kovových povlaků a vrstev

Kromě mechanických způsobů vytváření kovových povlaků a vrstev (fyzikální povlakování, navařování, naválcování mechanické, tlakem, výbuchem) jsou používány:

- ✓ **elektrochemické (elektrolytické, galvanické) pokovování**
- ✓ **chemické pokovování**
- ✓ **žárové stříkání kovů (metalizace)**
- ✓ **žárové pokovování (ponorem v roztavených kovech)**
- ✓ **chemicko-tepelné (termodifúzní) zpracování**
- ✓ **chemické a fyzikálně-chemické povlakování**

#### Vytváření nekovových anorganických povlaků a vrstev

Kromě mechanických způsobů vytváření nekovových anorganických povlaků a vrstev (keramické smaltování, žárové stříkání vysokotavitelných keramických materiálů, vyzdívký, obklady) jsou používány:

- ✓ **oxidace, fosfátování, pasivace (konverzní povlaky)**
- ✓ **úpravy anorganickými nátěry**

#### Vytváření organických povlaků a vrstev

- ✓ **úpravy organickými nátěry**
- ✓ **úpravy plastovými povlaky**
- ✓ **úpravy tmely a stěrkovými hmotami**
- ✓ **dočasná ochrana vosky, tuky, oleji**

#### 3.1 Odmašťování

Podle použitého rozpouštědla rozeznáváme odmašťování:

- ❖ organickými rozpouštědly,
- ❖ vodnými alkalickými roztoky,
- ❖ emulzními přípravky (organická rozpouštědla s organickými emulgátory).

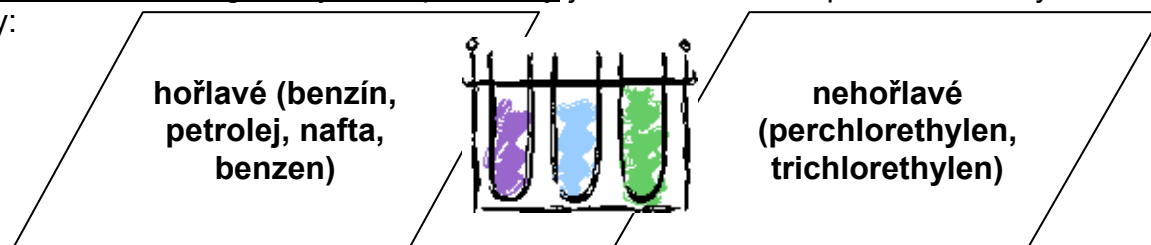
### Odmašťování alkalickými roztoky

Je vhodné při znečištění rostlinnými, živočišnými i minerálními mastnotami, mastnými kyselinami a také pro odmašťování hliníku, cínu a zinku. Tato technologie je méně nákladná a z hygienického hlediska méně závadná. Při práci však hrozí nebezpečí poleptání.

### Emulzní odmašťování

Ponořování předmětů do organického rozpouštědla (úzká destilační ropná frakce s vyšším bodem vzplanutí), obsahujícího určité množství organických emulgátorů. Velmi účinné i za normální teploty, vhodné pro odstraňování velkého množství mastnot. Nevýhodou je vznik někdy velmi stabilních emulzí, způsobujících potíže při čištění odpadních vod.

Při odmašťování organickými rozpouštědly je možno rozdělit používané látky na dva typy:



Páry hořlavých rozpouštědel ve směsi se vzduchem jsou výbušné. Hořlavá rozpouštědla jsou relativně levná a poměrně málo toxická. Naopak často používané chlorované uhlovodíky jsou kapaliny charakteristického zápachu, s narkotickými účinky, jsou toxické a někdy i karcinogenní. Působením tepla a světla se všechny chlorované uhlovodíky zvolna rozkládají a uvolňují chlorovodík, který urychluje další rozklad a současně působí korozivně na odmašťované součásti a odmašťovací zařízení. Rovněž se vyvíjí toxický fosgen. K zabránění rozkladu se přidávají k rozpouštědlům stabilizátory (např. triethylamin pro trichlorethylen). Organická rozpouštědla jsou účinná při znečištění čistými tuky a oleji, zvláště minerálními. Méně vhodná jsou při znečištění mazivou obsahujícími mastné kyseliny (stearin, elain), mýdly a pastami.

Rozpouštědla vhodná z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci mají být nehořlavá a co nejméně toxická. Vzhledem k velmi dobré účinnosti se přesto stále často používají chlorované uhlovodíky, avšak jsou nevhodné vzhledem k účinku na lidský organismus, například:

### **Trichlorethylen**

Slouží k odmašťování kovových součástí (vyjma hliníku a jeho slitin), především od silných nánosů mastnot.

Trichlorethylen je nesehadno hořlavá, bezbarvá nebo slabě nažloutlá kapalina aromatické nasládlé vůně. Odpařuje se za normální teploty a jeho páry jsou mnohem těžší než vzduch, klesají proto na níže položená místa. Za tepla se rozkládá za vzniku toxických látek. Poškozuje játra, ledviny a srdce; má pozdější účinek

na nervovou soustavu. Páry působí omamně, styk s kapalinou vede k dráždění očí a kůže. Toxické účinky zesiluje alkohol.

Nádrže s trichlorethylenem musí být označeny podle jeho účinků ve smyslu příslušných předpisů, pečlivě uzavřeny, aby se snížilo nebezpečí vypaření nebo rozlití. Vzhledem k narkotickým a toxickým účinkům je třeba pracoviště řádně větrat a používat předepsané osobní ochranné pracovní prostředky.

### **Perchlorethylen**

Slouží k odmašťování kovových součástí, především hliníku a jeho slitin, odstraňování silných nánosů mastnot. Je to čirá, bezbarvá, těžká kapalina, nehořlavá, nasládlé chuti, omamných účinků, s vodou se nemísí. Za tepla se rozkládá za vzniku toxických látek. Látka se vstřebává kůží, páry působí omamně. Ve vyšších koncentracích způsobuje dráždění očí a dýchacích cest; poškození jater a centrální nervové soustavy.

Pro skladování perchlorethylenu platí stejná pravidla jako pro trichlorethylen.

Vylitý trichlorethylen nebo perchloretylen se musí okamžitě nasát do porézního materiálu (sorbetu) za použití osobních ochranných pracovních prostředků. Tento odpad musí být odvezen a zlikvidován odbornou firmou ve smyslu platných právních předpisů pro nakládání s nebezpečnými odpady.

## **3.2 Moření**

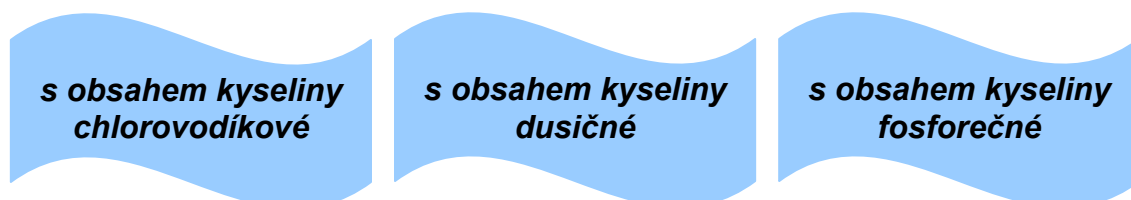
Jde o odstraňování korozních produktů z povrchu kovů (okují z tepelného zpracování, rzi z atmosférické koroze) chemickým způsobem – rozpouštěním v kyselinách. K moření se nejčastěji používá kyselina sírová nebo kyselina chlorovodíková (solná), případně směsi anorganických kyselin.

Ohřátá kyselina sírová je silně žíravá. Chlorovodík, uvolňovaný z kyseliny chlorovodíkové, působí zhoubně na dýchací cesty. Reakcí kyselin s kovem se uvolňuje výbušný vodík.

Při práci s těmito kyselinami hrozí nebezpečí poleptání očí a pokožky, může dojít k poškození zubní skloviny, chronickým katarům horních cest dýchacích, popř. ke vzniku kožních vyrážek.

## **3.3 Odrezování**

K samostatnému odstranění rzi (nejsou-li přítomny okuje) se používají nejčastěji oplachové odrezovače různého chemického složení:



Kyselina chlorovodíková – viz část 3.2.

Kyselina dusičná je štiplavě páchnoucí kapalina s leptavými účinky. Páry působí silné dráždění očí a dýchacích cest (s možností vzniku edému plic), styk s kapalinou vede

k poleptání očí a kůže, rány se špatně hojí. Při požití dochází k poleptání trávicího traktu. Reakcí kyselin s kovy dochází k vývoji vodíku.

### **3.4 Chemické a elektrochemické leštění**

Při chemickém leštění se předpokládá, že na hranici kovu a lešticí lázně se vytvoří viskózní vrstva. Působením plynů vznikajících při rozpouštění kovů a pohybem lázně se tato vrstvička postupně odplavuje, přičemž se nejprve obnažují vrcholky nerovností, které se pak odleptávají. V prohlubních a pórech kovu se udržuje viskózní kapalina déle a chrání tato místa.

Používají se kyseliny dusičná a sírová. Působením par může dojít k dráždění až zánětům horních cest dýchacích, k poškození zubní skloviny, k očním zánětům. Při potřísnění roztokem může dojít k poleptání očí a kůže.

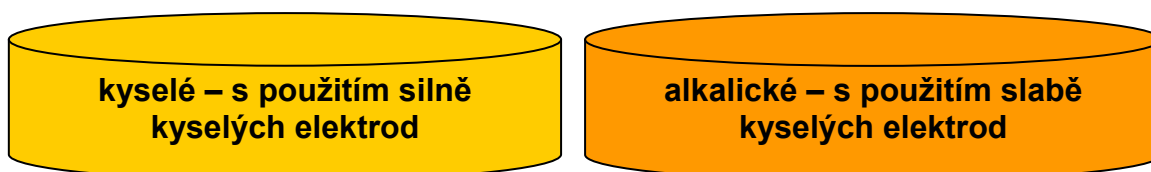
Při používání kyseliny dusičné vznikají různé oxidy dusíku, které se hojně vyvíjejí v čerstvě nasazené lázni. Z nich oxid dusný („rajský plyn“) má narkotické účinky, oxid dusičitý je vysoce toxický plyn.

### **3.5 Elektrochemické pokovování**

Jednou z nejrozšířenějších metod ochrany povrchů kovových materiálů je elektrolytický (galvanizační) proces. Při vhodném složení lázně a pracovních podmínkách lze elektrolyticky vyloučit z roztoku prakticky všechny kovy. Obvykle vylučovanými kovy jsou zinek, kadmium, měď, nikl, chrom, cín, stříbro, mosaz (slitina), často se vylučuje olovo, rhodium a zlato.

Galvanizovna je prostor s technologickým zařízením pro elektrochemické povrchové úpravy kovů.

Používané lázně se liší podle druhu vylučovaného i upravovaného kovu, vždy jsou však charakterizovány kyselostí a typem použitých elektrod jako:



V lázních vzniká sálavé teplo, hrozí nebezpečí popálení rozstříkem roztavených kovů. Nepříznivě působí páchnoucí dusivé výpary tavidel. Při použití olova vznikají toxické oxidy olova, které mohou způsobit poruchy nervového systému, zažívacího ústrojí, jater, ledvin, až celkovou intoxikaci. Obdobné nebezpečné účinky různé intenzity mohou způsobit i další používané těžké kovy (kadmium, chrom, nikl). Velkou nevýhodou je i použití vysoce toxických kyanidů pro lázně k zinkování a mědění.

#### **Nebezpečí a opatření k minimalizaci rizik v zinkovnách**

Příklad hodnocení rizik při činnostech obsluhy přípravy (čištění), který lze aplikovat při zpracování podkladů i pro další činnosti obdobného charakteru:



<b>Nebezpečí</b>	<b>Opatření</b>
znečištění	- pracovní oděv
uklouznutí	- pracovní zástěra - dlouhé rukavice odolné proti vysokým teplotám - obličejový štít - při odstraňování kapek zinku z hran předmětů, používání určených pracovních pomůcek
popálení roztaveným zinkem	- při přepravě pozinkovaných předmětů dostatečná vzdálenost obsluhy, aby nedošlo k popálení - při dopravě předmětů na místo chladnutí zákaz pohybu cizích osob
vyšší teplota pracovního prostředí	- lehká pracovní obuv, pracovní oděv, triko s krátkým rukávem z prodyšného materiálu - větrání - ochranné nápoje
škodlivé výpary	- respirátor
rozstřík roztaveného zinku při ponoření nebo vynoření předmětů	- uzavření vrat zinkovací vany při ponoření předmětů - skla oken zinkovací vany nesmí být prasklá nebo rozbitá - při poruše některých z vrat zinkovací vany musí obsluha kontrolovat ponoření ze strany vrat, které jsou bezpečně uzavřeny
pád do zinkovací vany nebo do vany se stabilizační lázní	- horní okraj vany musí být dostatečně vysoko nad úroveň podlahy, nebo musí být vana do bezpečné výše zajištěna - zákaz naklánění přes okraj vany - do prostoru vany zasahovat pouze za použití pracovních pomůcek
popálení osob v prostoru chladnutí	- při dopravě pozinkovaných předmětů do prostoru chladnutí se musí obsluha ujistit, zda tam není nikdo nepovolaný

### **3.6 Chemické pokovování**

Podstatou je vylučování ušlechtlejšího kovu na povrchu kovu méně ušlechtilého vlivem rozdílu potenciálů v roztoku, nebo vyredukováním kovu z jeho soli příslušným redukčním činidlem. Chemicky lze vylučovat povlaky téměř všech kovů, nejčastěji se procesu využívá při vytváření vrstev mědi, niklu, cínu, zinku, stříbra, mosazi (slitina), ale i chromu a zlata.

Vzniká nebezpečí popálenin rozstříkem roztavených kovů i další – viz část 3.5.

### **3.7 Žárové pokovování**

Provádí se ponorem předem očištěných předmětů přes tavidlo do roztavených kovů, technologie zajišťuje několikanásobné prodloužení protikorozní odolnosti výrobků.

Zinkovna je prostor s technologickým zařízením pro žárové zinkování (nejčastější, obvyklé je ale i cínování, hliníkování a olovění).

### **3.8 Konverzní povlakování**

Oxidace (nejčastěji hliníku eloxováním) je chemická úprava, při níž vznikají na povrchu většiny kovů oxidy. Jsou to tenké vrstvy s poměrně malou korozní odolností, jimiž se má dosáhnout dekorativního vzhledu nebo napodobení vzhledu starého kovu (patina), a tak lze získat zbarvení odpovídající barvě vznikajících sloučenin kovu. Nebezpečí vzniká při používání lázní s kyselinou sírovou – viz předchozí text.

Fosfátování (nejčastěji oceli) je chemická úprava, při níž se na kovovém povrchu vytváří vrstva nerozpustných, většinou krystalických fosforečnanů zinku, vápníku nebo manganu. Vzniká zde nebezpečí opaření horkou lázní. Lázeň může vyvolat slabé dráždění a naleptávání horních cest dýchacích, dráždění pokožky, popřípadě slabou vyrážku.

Pasivace / chromátování (nejčastěji neželezných kovů či povlaků) je chemická úprava, při níž se na kovovém povrchu vytváří vrstva směsi základního kovu a bazických sloučenin chromu, nebezpečí plyne z toxicity jeho sloučenin – viz výše.

### **3.9 Úpravy organickými nátěrovými hmotami**

Pro kvalitní nátěr je vedle volby vhodné a prostředí odolné nátěrové hmoty důležitá dobře technicky a ekonomicky použitá technologie nanášení. V současnosti jsou možnosti volby různého druhu technologie dosti široké.



Nátěrové hmoty se používají ve všech průmyslových odvětvích hlavně pro svou ochrannou funkci, ale i pro své dekorativní účinky. Dlouhou dobu nebyly brány v úvahu negativní účinky rozpouštědel a dalších složek nátěrových hmot jak na životní prostředí, tak především na zdraví zaměstnanců, kteří s těmito látkami pracovali. Změny legislativy na ochranu zdraví pracovníků, ovzduší, vody a půdy byly impulzem k vývoji nových typů nátěrových hmot. Jsou to především vodou ředitelné a ve vodě rozpustné nátěrové hmoty, práškové nátěrové hmoty a zdraví neškodné pigmenty.

Již několik desítek let trvá snaha vyloučit z používání barvy s obsahem toxického olova (běloba) a chromu (žluť) a obdobných sloučenin těžkých kovů.

Snaha nahradit organická rozpouštědla na bázi toluenu, xylenu a dalších toxických rozpouštědel naráží, kromě technologických problémů, i na ekonomické bariéry.

Lakovna je prostor s technologickým zařízením pro nanášení organických povlaků z nátěrových hmot.

Při instalaci technologického zařízení pro lakovnu je nutno zvážit, zda bude umístěno ve stávajících prostorách, nebo se bude jednat o výstavbu nového objektu.

Vzhledem k tomu, že se jedná převážně o technologické postupy s používáním hořlavých kapalin a hořlavých práškových plastů, odvíjejí se základní podmínky od ochrany před vznikem požáru a výbuchu a od ochrany zdraví při práci.

Stupeň nebezpečí v lakovnách závisí na způsobu prováděné práce. Při nanášení barev štětcem je nebezpečí větší (hlavně z důvodu možného samovznícení). Při povrchové úpravě stříkáním dochází k velkému úletu nátěrové hmoty, vytvořená mlhovina se usazuje na stěnách stříkací kabiny, uvolněné páry ředidel jsou hořlavé, v určitém poměru ve směsi se vzduchem výbušné.

### **Při zřizování lakoven a jejich provozu je nutno řídit se těmito základními požadavky:**

- ✓ lakovny se zřizují v přízemních budovách, musí mít účinnou ventilaci, stěny, podlahy a stropy musí být z materiálu, který je odolný proti ohni;
- ✓ lakovna musí mít dva východy do různých směrů a nehořlavé dveře, snadno omyvatelné s otvíráním ven;
- ✓ elektrická instalace musí vyhovovat stanoveným vnějším vlivům, kovové části zařízení (stříkacích kabin, odsávání) musí být uzemněny;
- ✓ v lakovnách smí být uloženo jen takové množství nátěrových hmot a ředidel, které je zapotřebí k pracovnímu procesu, zbytky nátěrových hmot je třeba pravidelně uklízet;
- ✓ každé pracoviště musí být jasně označeno bezpečnostními značkami: „Zákaz kouření a vstupu s otevřeným ohněm“, „Nepovolaným vstup zakázán“, „Nehasit vodou“;
- ✓ musí být k dispozici návod a prostředky pro poskytnutí první pomoci při spáleninách, úrazech elektrickým proudem, otravách výpary rozpouštědel a jiných dalších možných úrazech.

## **4 Nebezpečí plynoucí z používání technologií**

Nebezpečí ohrožení zdraví při povrchových úpravách materiálu se většinou podceňuje, neboť v jejich rámci dochází k pracovním úrazům více při doprovodných činnostech než při vlastních technologických operacích provádění povrchových úprav. Jedná se zejména o údržbu a opravy technologického zařízení a o manipulaci s materiálem. Vznikne-li však pracovní úraz přímo v důsledku technologické činnosti, jedná se obvykle o úraz velmi vážný.

Případů akutních otrav i vážnějších chronických onemocnění je známo relativně málo, neboť se obvykle nedávají do přímé souvislosti s činnostmi při povrchové úpravě materiálu a nebývají spojovány s nebezpečnými chemickými látkami a s jejich

nepřetržitým působením na zdraví lidí, především na pracovištích, kde jsou zaměstnanci nedostatečně chráněni.

Nemoci jako jsou chronická onemocnění dýchacích cest, chronická onemocnění jater a ledvin, chronická onemocnění kůže, chronická zánětlivá oční onemocnění, chronická onemocnění nervové soustavy, popř. nádorová onemocnění, jsou však poměrně časté.

Při chemických úpravách povrchů materiálů se jedná především o negativní vlivy olova, chromu, zinku a jejich sloučenin, kyanovodíku a kyanidů, fosgenu, tetrachlormethanu i jiných halogenovaných uhlovodíků, akrylonitrilu, benzenu a jeho homologů (toluenu, xylenu), anorganických kyselin, azbestu a dalších obdobných látek a směsí.

V případě působení několika nebezpečných látek dochází často k aditivnímu či synergickému působení těchto látek na lidský organismus. Je třeba připomenout, že některé látky se v lidském organismu dlouhodobě kumulují.

V případech, kdy nedochází ke krátkodobému ani dlouhodobému poškození zdraví vlivem trvalého působení chemických látek, může být tato látka jednorázovým zdrojem pracovního úrazu (poleptání, popálení apod.). Někdy však stačí i malá nevolnost, zaviněná například vdechnutím par či aerosolu látky, pracovník se stane nepozorným k nebezpečí úrazu a může dojít k jeho poranění (například při pádu). Takovým úrazům lze zabránit používáním předepsaných osobních ochranných pracovních prostředků a řádnou péčí o pracovní prostředí.

**Stupeň nebezpečí při povrchové úpravě materiálu závisí na způsobu provádění práce a druhu i množství používaných nebezpečných chemických látek nebo směsí. Práce s těmito látkami může způsobit zejména:**

1. Vznik nemocí z povolání, případně průmyslových otrav.
2. Poškození tkání chemickými látkami (poleptání, popálení).
3. Vznik požáru nebo výbuchu (vytvářením hořlavých či výbušných směsí se vzduchem).
4. Únik látek do pracovního nebo životního prostředí (ovzduší, voda, půda).
5. Pohmoždění, případně jiné mechanické poškození částí těla, například při kontaktu s pohyblivými částmi za provozu (stříkací zařízení, dopravníky, bubny pro pokovování a omílání).
6. Pohmoždění, případně jiné mechanické poškození částí těla, při kontaktu se stříkacím zařízením (se vzduchem, rozpouštědly nebo nátěrovou hmotou pod tlakem) při:
  - » nekontrolovaném výstřiku (neúmyslné spuštění zařízení),
  - » vstříknutí materiálu do jakékoli části lidského těla,
  - » netěsnost nebo potržení (prasknutí) zařízení.
7. Úraz elektrickým proudem způsobený přímým nebo nepřímým kontaktem obsluhy s živými částmi elektrických zařízení či elektrostatickým výbojem.
8. Popálení nebo opaření při manipulaci se zařízením:
  - » při použití předehřáté nátěrové hmoty, rozpouštědla, lázně,
  - » v důsledku použití horkého vzduchu,
  - » v důsledku netěsnosti nebo poškození části zařízení,
  - » při technologickém ohřevu lázně,
  - » při sušení materiálů po úpravách,

- » při rozstříku lázně po vložení výrobku.
- 9. Výbuch v důsledku rozstříkávání a rozprašování nátěrových hmot:
  - » vytvořením koncentrace uvnitř mezí výbušnosti směsi hořlaviny se vzduchem,
  - » při technologické (ale i nežádoucí) chemické reakci,
  - » jiskrou při elektrostatickém nabíjení o dostatečné energii pro zapálení.
- 10. Vdechnutí rozprášené nátěrové hmoty, par rozpouštědel, aerosolů lázní.
- 11. Výše uvedené či jiné nehody v důsledku chybějícího nebo nesprávně nastaveného indikátoru, detektoru nebo výstrahy, zařízení pro odpojení od přívodů energií, popřípadě nesprávně nastavené tepelné ochrany.

## 5 Všeobecná ochranná opatření při užívání technologií



- **Zajistit pravidelný úklid pracoviště – používat omyvatelné podlahy i stěny místností.**
- **Používat předepsané ochranné pracovní prostředky: ochranné brýle nebo štít, podle potřeby ochrannou masku, gumové rukavice, kyselinovzdorný oděv, ochrannou obuv, pogumovanou zástěru.**
- **Používat respirátor, masku nebo kuklu, nejiskřící pracovní obuv, ochranný pracovní oblek při práci v lakovnách.**
- **Používat nehořlavý oblek s izolací, vhodné pracovní rukavice a vhodnou pracovní obuv v případě nebezpečí popálení.**
- **Provádět pravidelnou kontrolu technického stavu a údržbu zařízení.**
- **Dodržovat zákaz manipulace s otevřeným ohněm.**
- **Uložit chemické látky ve vhodných nádobách a zajistit oddělené skladování.**
- **Zajistit větrání – odsávání, výměnu vzduchu.**
- **Neutralizovat a odvádět odpadní vody.**
- **Eliminovat rizika technologického procesu.**
- **Seznamovat zaměstnance s riziky při práci s nebezpečnými chemickými látkami.**

## 6 Základní požadavky na zajištění bezpečnosti technologií

S ohledem na používání chemických směsí obsahujících hořlavé složky, těžké kovy a další toxické látky, a vzhledem k používání chemických látek typu louhů a kyselin, je nezbytně nutné dodržovat technologické postupy pro obsluhu zařízení a pracovní postupy pro používání chemických látek a přípravků.

Zaměstnavatel je povinen vypracovat pro každou používanou technologii **místní provozní a bezpečnostní předpis**, který musí obsahovat:






- » stručnou charakteristiku používaných látek a směsí, jakož i míst se zvýšeným nebezpečím požáru či výbuchu,
- » pokyny pro obsluhu zařízení, nastavení a zkoušení měřících a regulačních, zabezpečovacích a signalizačních zařízení,
- » bezpečnostní a protipožární opatření při uvádění zařízení do provozu nebo při jeho odstavení z provozu,
- » způsoby provádění čištění, údržby, oprav a obdobných činností,
- » rozsah a lhůty prohlídek, kontrol, revizí a zkoušek,
- » opatření při vzniku hořlavé / výbušné směsi nebo nebezpečí požáru / výbuchu, včetně způsobu opuštění pracoviště, poskytnutí první pomoci a opatření k likvidaci následků požáru / výbuchu,
- » seznam prací, k jejichž výkonu je potřebný příkaz,
- » instrukce k používání osobních ochranných pracovních prostředků.





















Zaměstnavatel je rovněž povinen seznámit všechny pracovníky pověřené činnostmi na zařízení povrchových úprav s tímto předpisem, s požárním řádem pracoviště, se zásadami bezpečného zacházení s nebezpečnými chemickými látkami a směsí, s poplachovými směrnicemi, popřípadě s havarijním plánem a musí je zaškolit v obsluze zařízení. Před pověřením samotnou obsluhou zařízení musí být pracovníci přezkoušeni z teoretických i praktických znalostí obsluhy zařízení.










Práce na zařízeních a v prostorách s nebezpečím výbuchu (některé i v případech nebezpečí požáru, např. svařování a řezání) se mohou provádět pouze na základě písemného příkazu, který vydá pověřený pracovník provozovatele. Zaměstnavatel je povinen seznámit zaměstnance s uvedeným příkazem, seznámit je s výstražnými signály, vybavit je potřebnými osobními ochrannými pracovními prostředky, přístroji, nářadím, zabezpečit potřebnou techniku, prostředky pro hašení a první pomoc, izolační dýchací přístroje a další podle konkrétních rizik práce.

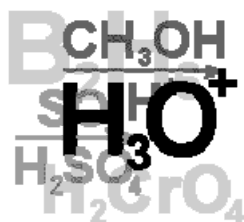
## 7 Přehled základních souvisejících právních a ostatních předpisů k zajištění BOZP



-  zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
-  zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů
-  zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů
-  zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
-  zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích, ve znění pozdějších předpisů

-  zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky, ve znění pozdějších předpisů
-  zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
-  zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
-  zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
-  zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů
-  zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů
  
-  nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu
-  nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení, ve znění pozdějších předpisů
-  nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky, ve znění pozdějších předpisů
-  nařízení vlády č. 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu, ve znění pozdějších předpisů
-  nařízení vlády č. 1/2000 Sb., o přepravním řádu pro veřejnou drážní nákladní dopravu (opraveno sdělením MV ČR z částky č. 43/2000 Sb.), ve znění pozdějších předpisů
-  nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
-  nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí (opraveno sdělením MV ČR z částky č. 62/2002 Sb.)
-  nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
-  nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
-  nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
-  nařízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky
  
-  vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
-  vyhláška MZ ČR č. 288/2003 Sb., kterou se stanoví práce a pracoviště, které jsou zakázány těhotným ženám, kojícím ženám, matkám do konce devátého měsíce po porodu a mladistvým, a podmínky, za nichž mohou mladiství výjimečně tyto práce konat z důvodu přípravy na povolání
-  vyhláška MZ ČR č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli

-  směrnice MZ ČSR č. 49/1967 Věstníku MZ, o posuzování zdravotní způsobilosti k práci, ve znění pozdějších předpisů
-  ČSN EN 60079-10 (33 2320) Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru - Část 10: Určování nebezpečných prostorů (2003.12.01)
-  ČSN EN 60079-14 ed.2 (33 2320) Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru – Část 14: Elektrické instalace v nebezpečných prostorech (2004.06.01)
-  ČSN 33 2000-4-482 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů - Oddíl 482: Ochrana proti požáru v prostorech se zvláštním rizikem nebo nebezpečím (2000.02.01)
-  ČSN 65 0201 Hořlavé kapaliny - Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci (2003.09.01)
-  ČSN 65 0202 Hořlavé kapaliny - Plnění a stáčení - Výdejní čerpací stanice (1995.10.01), ve znění pozdějších změn a oprav
-  ČSN EN 1953 (82 4001) Rozprašovací a stříkací zařízení pro nátěrové hmoty - Bezpečnostní požadavky (2000.06.01)
-  ČSN EN 1539 (82 6002) Sušičky a pece pro uvolňování hořlavých látek - Bezpečnostní požadavky (2001.05.01)
-  ČSN EN 1127-1 (83 3250) Výbušná prostředí - Zamezení a ochrana proti výbuchu - Část 1: Základní pojmy a metodologie (1998.10.01)



## Upozornění pro uživatele příručky

Tato příručka je určena pro potřeby široké veřejnosti. Jejím cílem je seznámit zaměstnavatele, zaměstnance, provozovatele zařízení i zájemce z řad občanů se základními informacemi o chemických látkách používaných při povrchových úpravách materiálů. Zároveň chce upozornit na možná nebezpečí, vyplývající z vlastností chemických látek, a na případná rizika, plynoucí z používání těchto chemických látek.

Příručka je zaměřena především na používání chemických látek v lakovnách, mořárnách, galvanizovnách, zinkovnách a podobných provozech, má však pouze informační charakter, rozhodně neřeší tuto problematiku vyčerpávajícím způsobem.

Pro Národní informační centrum BOZP (Český Focal Point)  
zpracoval Státní úřad inspekce práce a Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.  
© 2012



Používání chemických látek při povrchových úpravách materiálů (Bezpečné používání nebezpečných chemických látek a směsí)

Vydal: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., Jeruzalémská 9, Praha 1

Rok: 2012

Náklad: 100 CD-ROM

Vydání: třetí

Zpracovala: Ing. Jitka Nováková, Oblastní inspektorát práce pro Středočeský kraj

Aktualizoval: Ing. Jiří Vala, Ph.D., Státní úřad inspekce práce

ISBN 978-80-87676-00-4